

## FORMULASI EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH DAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR PADA TANAMAN BAYAM

Fitriyana\*<sup>1</sup>, Noorma Kurnyawaty<sup>2</sup>, Fitriani Khusnul Khotimah<sup>3</sup>, Andi Putri Salsabila<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Indonesia.  
Jl. Cipto Mangun Kusumo Samarinda, KP 75242.  
E-Mail: [fitriyana@polnes.ac.id](mailto:fitriyana@polnes.ac.id) (\*Corresponding author)

Submit: 27-08-2024

Revisi: 19-01-2025

Diterima: 14-02-2025

### ABSTRAK

**Formulasi Ekstrak Kulit Bawang Merah Dan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Bayam.** Kulit bawang merah mengandung banyak mineral (Ca, K, Mg, Na, P, Fe, Al, Zn, B, Mn, Cu, Mo dan Se), termasuk hormon yang berperan bagi pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan tunas dan akar (hormon auksin dan giberelin). Selain kulit bawang merah, kandungan gugus asam dalam asap cair mampu mendorong pertumbuhan dan memperkuat akar tanaman. Penelitian mengenai kombinasi antara kulit bawang merah dan asap cair tempurung kelapa menjadi formula Pupuk Organik Cair (POC) belum banyak dilakukan, sehingga pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan mencegah dari penyakit pengganggu tanaman. Pupuk organik cair diaplikasikan pada tanaman bayam karena bayam dapat dipanen dalam waktu singkat yaitu 25 Hari Setelah Tanam (HST). Pengaruh variasi formula POC dan frekuensi pemberian POC terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman bayam menjadi tujuan utama di dalam penelitian ini. Penelitian dimulai dengan maserasi kulit bawang merah menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian membuat formulasi POC dengan mencampurkan asap cair tempurung kelapa:ekstrak kulit bawang merah pada variasi 1:0, 0:1, 1:1, 3:7 dan 7:3 (v/v). Masing-masing formulasi POC diaplikasikan pada tanaman bayam dengan frekuensi pemberian 0, 7 dan 15 HST. Analysis of Variance (ANOVA) dipilih untuk menganalisis data yang dikumpulkan. Selanjutnya tingkat signifikansi parameter yang digunakan diuji menggunakan *Duncan test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa formula POC berpengaruh signifikan terhadap parameter tinggi bayam. Sementara itu jumlah daun tanaman bayam tetapi dipengaruhi oleh pemberian POC. Formula POC terbaik adalah 3:7, sedangkan frekuensi pemberian formula POC asap cair tempurung kelapa dan ekstrak kulit bawang merah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi maupun jumlah daun tanaman bayam.

**Kata kunci :** Asap cair, bayam, ekstrak kulit bawang merah, Pupuk Organik Cair (POC).

### ABSTRACT

**Formulation of Red Onion Skin Extract and Coconut Shell Liquid Smoke as Liquid Organic Fertilizer for Spinach Plants.** Onion skin contains the minerals Ca, K, Mg, Na, P, Fe, Al, Zn, B, Mn, Cu, Mo and Se as well as the hormones auxin and gibberellin. The hormones auxin and gibberellin are hormones that trigger plant growth and stimulate the growth of shoots and roots. The content of acidic groups in liquid smoke is also able to encourage growth and strengthen plant roots. Research on the combination of these two materials Liquid Organic Fertilizer (POC) is still not much done. This research is expected to increase plant growth and prevent plant diseases. Liquid Organic Fertilizer formulation is applied to spinach plants because spinach can be harvested in a short time, namely 25 days. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the formulation of Liquid Organic Fertilizer and the frequency of application of Liquid Organic Fertilizer on the height and number of leaves of spinach plants. The research began with maceration of shallot skin using 96% ethanol solvent, then making Liquid Organic Fertilizer formulations by mixing coconut shell liquid smoke and shallot skin extract at a volume ratio of 1:0, 0:1, 1:1, 3:7 and 7:3. Each Liquid Organic Fertilizer formula was applied to spinach plants with a frequency of 0, 7 and 15 days. The data obtained were then analyzed using ANOVA and continued with Duncan's test. The results showed that the Liquid Organic Fertilizer formula had a significant effect on the height of spinach plants but the Liquid Organic Fertilizer formula did not have a significant effect on the number of spinach plant leaves. The best liquid organic fertilizer formula is 3:7. The



*frequency of application of Liquid Organic Fertilizer formula did not have a statistically significant effect on the height or number of leaves of spinach plants.*

**Key words :** *Liquid smoke, spinach, shallot skin extract, Liquid Organic Fertilizer.*

## 1. PENDAHULUAN

Bawang merah yang masih kotor menghasilkan kulit bawang sekitar 9% tiap 1 Kg bawang merah yang dibersihkan. Kulit bawang merah dan ekstraknya dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik. Menurut Banu (2020) pupuk dari kulit bawang merah berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman sayuran serta meningkatkan kesuburan tanah (Damanik et al., 2022).

Kulit bawang merah dapat diekstrak menggunakan pelarut etanol, air dan campuran air-etanol 96% (0,5:0,5) (Badriyah & Fariyah, 2023). Skrining fitokimia telah dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya.

Senyawa metabolit sekunder pada kulit bawang merah dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan. Ekstraksi maserasi mempunyai kelebihan dibandingkan dengan ekstraksi lainnya karena menggunakan prosedur dan peralatan sederhana dan tidak memerlukan panas sehingga bahan yang digunakan tidak terurai (Puspitasari & Proyogo, 2013). Pelarut etanol memiliki sifat dapat menembus bahan dinding sel sehingga mampu melakukan difusi sel, menarik senyawa aktif lebih cepat dan dapat digunakan melarutkan senyawa polar dan non polar (Badriyah & Fariyah, 2023).

Ekstrak kulit bawang merah dengan pelarut etanol terbukti mengandung flavonoid, saponin dan tanin (Elsyana & Tutik, 2018). Ekstrak kulit bawang merah juga dapat dijadikan hormon pengganti dalam pertumbuhan tanaman karena kandungan hormon auksin dan giberelin yang terdapat di dalamnya (Fajri & Suparti, 2022). Selain itu kulit bawang

merah juga mengandung mineral antara lain : Ca, K, Mg, S, Na, P, Fe, Al, Zn, B, Mn, Cu, Mo dan Se (Zhivkova, 2021).

Ekstrak kulit bawang merah bermanfaat sebagai pupuk organik. Jenis pupuk organik yang dikenal adalah pupuk organik cair (POC), sebab berbentuk cair, mudah diaplikasikan dan diserap oleh tanaman (Anastasia dkk., 2014). Pupuk organik cair menyediakan hara makro dan mampu meningkatkan anion-anion utama untuk pertumbuhan tanaman, lebih aman serta aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan karena residunya kecil (Jatra dkk., 2021).

Selain ekstrak kulit bawang merah, pada pembuatan POC dapat dikombinasikan dengan bahan organik lain yang berpotensi memiliki pengaruh positif bagi keberhasilan produksi tanaman, juga lebih tahan terhadap penyakit pengganggu tanaman tanpa memberikan efek buruk bagi lingkungan dan residu pada tanaman (Ohorella, 2012).

Asap cair tempurung kelapa mengandung 7 (tujuh) komponen utama yaitu : Metil Ester Asam Oksalat, 2,3-Butanadion, Asam Asetat, 1-Hidroksi-2-Propanon, Asam Propanoik, 2-Furan Karbonaldehid, Fenol (Isa et al., 2019) dan metanol (Doni et al., 2023).

Fenol merupakan senyawa dengan bau khas, berfungsi dalam mengatur aktivitas enzim dan bersifat *repellent* yang biasanya ditemukan dalam asap cair. Selain itu, kandungan gugus asam dalam asap cair mampu mendorong pertumbuhan dan memperkuat akar tanaman. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam membantu pertumbuhan salah satunya tanaman bayam menjadi lebih baik dan merangsang pertumbuhan

pada akar, batang dan daun (Winarni dkk., 2021).

Hasil penelitian Sari dkk. (2022) menunjukkan bahwa campuran kulit bawang merah dan cangkang telur ayam memberi pengaruh nyata terhadap bobot basah dan kering untuk total dan tajuk, tetapi tidak memberi pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi. Pada penelitian ini, jumlah daun mengalami penurunan karena tanaman sawi rusak akibat adanya hama ulat grayak yang menyerang tanaman sawi. Pembuatan pestisida alami dengan memanfaatkan asap cair tempurung kelapa dalam memberantas ulat grayak (*Spodoptera litura*. F) telah dilakukan oleh Isa dkk. (2019). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 7% mampu mengungari serangan ulat grayak sebesar 88,89%.

Penggunaan ekstrak bawang merah dan asap cair tempurung kelapa telah banyak dilakukan, akan tetapi kombinasi dari ekstrak bawang merah dengan asap cair tempurung kelapa menjadi formulasi POC belum banyak dilakukan sehingga penelitian ini perlu di lakukan. Selain untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bayam juga mampu mencegah tanaman dari penyakit pengganggu tanaman bayam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi formulasi POC ekstrak kulit bawang merah : asap cair tempurung kelapa dan frekuensi pemberian POC terbaik terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman bayam.

## 2. METODA PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2024 di Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda. Bahan baku asap cair dibeli secara *online* dan limbah kulit bawang merah diperoleh dari penjual

bawang merah di Pasar Rakyat Palaran, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

### 2.2 Bahan dan Alat

Bahan penelitian menggunakan kulit bawang merah yang diperoleh dari penjual bawang merah di Pasar Rakyat Palaran, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda. Asap cair dibeli secara *online*, etanol 96%, benih bayam hijau Samudra, tanah, air serta *polybag*. Sedangkan, alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *rotary evaporator*, erlenmeyer vakum, pompa vakum, labu didih, gelas ukur 100 mL, gelas kimia, corong buchner, neraca analitik, gelas ukur, blender, batang pengaduk, penggaris, kertas saring Whatman No. 42, toples, *hand sprayer*, botol kaca, alat tulis dan kamera.

### 2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan pada beberapa variasi formulasi POC sebagai berikut:

0:0 = tanpa pemberian pupuk (sebagai kontrol)

1:0 = 100 mL asap cair tempurung kelapa

0:1 = 100 mL ekstrak kulit bawang merah

1:1 = 50 mL asap cair tempurung kelapa :  
50 mL ekstrak kulit bawang merah

3:7 = 30 mL asap cair tempurung kelapa :  
70 mL ekstrak kulit bawang merah

7:3 = 70 mL asap cair tempurung kelapa :  
30 mL ekstrak kulit bawang merah

Frekuensi pemberian formula POC : 0 ; 7 dan 15 HST (Hari Setelah Tanam).

### 2.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

#### Ekstraksi Kulit Bawang Merah

Penelitian dimulai dengan ekstraksi kulit bawang merah dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Kulit bawang merah yang diperoleh dicuci hingga bersih. Kemudian kulit bawang merah dikeringkan dan dihaluskan

menggunakan blender hingga terbentuk serbuk kasar. Selanjutnya, serbuk bawang merah ditimbang sebanyak 100 gram dan dilarutkan dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL dan disimpan selama 3 hari (72 jam). Kemudian ekstrak dipisahkan dari residunya menggunakan corong *buchner* dengan bantuan pompa vakum. Untuk mendapatkan rendemen, ekstrak dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan temperatur 40°C sampai diperoleh ekstrak kental kulit bawang merah.

### Pembuatan formulasi POC

Selanjutnya, pembuatan formulasi POC dalam 100 ml dengan perbandingan asap cair tempurung kelapa : ekstrak kulit bawang merah sesuai volume yang ditentukan. Kemudian mencampurkan kedua bahan tersebut hingga homogen, dan seluruh formula POC diencerkan dalam 500 mL air sebelum diaplikasikan.

### Penanaman

Persiapan media tanam berupa tanah subur dimasukkan ke dalam *polybag*. Sebelum diberi benih, tanah disiram dengan air dan benih dimasukkan sebanyak 20 buah per *polybag* lalu disiram kembali dengan air. Penyemaian benih dilakukan dengan menutup *polybag* menggunakan penutup yang gelap selama 24 jam. Setelah 24 jam, penutup dibuka dan dilakukan pemeliharaan dengan melakukan penyiraman setiap sore hari.

### Pemberian formula Pupuk Organik Cair (POC)

Pemberian POC sesuai dengan formulasi 1:0, 0:1, 1:1, 3:7 dan 7:3 dengan frekuensi pemberian 0, 7 dan 15 HST

menggunakan *hand sprayer* ke dalam masing-masing *polybag* yang berisi tanaman bayam. Waktu pemberian pada sore hari (16.00 – 18.00 WITA) untuk menghindari penguapan berlebih akibat cahaya matahari.

### 2.5 Pengamatan

Pada penelitian ini pengamatan yang dilakukan adalah melihat pengaruh formula POC terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam, yaitu:

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari pangkal daun sampai ujung titik tumbuh pada umur 5 hari, 10 hari, 15 hari, 20 hari dan 25 hari setelah tanam.

Umur panen (hari)

Umur panen dihitung sejak pertama kali benih ditanam ke dalam polibag sampai dengan 25 HST.

Jumlah helai daun tanaman

Jumlah helai daun dihitung saat tanaman berumur 5, 10, 15, 20 dan 25 hari setelah tanam.

### 2.6 Analisis Data

Data yang telah dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf signifikansi 95%, apabila beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian mengenai pengaruh variasi formulasi POC ekstrak kulit bawang merah : asap cair tempurung kelapa dan frekuensi pemberian formulasi terbaik yang digunakan terhadap kelangsungan pertumbuhan tanaman bayam dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Data Pengaruh Formulasi POC Ekstrak Kulit Bawang Merah : Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam.

| Formulasi | Tinggi Tanaman Bayam<br>(cm) | Jumlah Helai Daun Tanaman bayam |
|-----------|------------------------------|---------------------------------|
| 0:0       | 8,13 ± 0,45 a                | 4,33 ± 0,58 a                   |
| 1:0       | 15,46 ± 3,03 cd              | 7,78 ± 0,97 c                   |
| 0:1       | 11,6 ± 4,94 ab               | 6,44 ± 1,42 b                   |
| 1:1       | 16,96 ± 3,62 cd              | 7,89 ± 0,93 c                   |
| 3:7       | 17,9 ± 2,78 d                | 8 ± 1 c                         |
| 7:3       | 13,59 ± 4,29 bc              | 7,33 ± 1,32 bc                  |

Keterangan: Nilai yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

**Tabel 2.** Rekapitulasi Data Pengaruh Frekuensi Pemberian Formulasi POC Ekstrak Kulit Bawang Merah : Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam.

| Frekuensi (HST) | Tinggi Tanaman Bayam<br>(cm) | Jumlah Helai Daun Tanaman bayam |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|
| Kontrol         | 8,13 ± 0,45 a                | 4,33 ± 0,58 a                   |
| 0               | 14,19 ± 4,50 b               | 7,33 ± 1,35 b                   |
| 7               | 15,05 ± 4,83 b               | 7,40 ± 1,40 b                   |
| 15              | 16,05 ± 3,58 b               | 7,33 ± 0,96 b                   |

Keterangan: Nilai yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

### Tinggi Tanaman Bayam (cm)

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian formula POC berbeda berpengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman. Hasil Uji *Duncan* menunjukkan perlakuan 0:0 (kontrol) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan 1:0, 0:1, 1:1, 3:7 dan 7:3.

Pemberian formula POC dengan kombinasi asap cair tempurung kelapa dan ekstrak kulit bawang merah dapat meningkatkan tinggi tanaman bayam. Ekstrak kulit bawang merah mengandung hormon auksin. Hormon ini berperan untuk mendorong perpanjangan dan pembelahan sel, diferensiasi jaringan *xylem* dan *floem* (Fajri & Suparti, 2022). Pertumbuhan tanaman juga dapat

dipercepat oleh asam asetat yang terdapat dalam asap cair tempurung kelapa (Bagaskara & Wicaksono, 2020).

Jenis dan konsentrasi POC berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. POC limbah organ dalam ikan (Kurniawati et al., 2018), POC limbah bakpia dan tahu (Lessy & Pratiwi, 2020), POC dari air cucian beras dan air kelapa (Heryan et al., 2022) serta POC limbah rumah tangga (Pratiwi et al., 2023) berpengaruh terhadap tinggi, jumlah daun, berat basah dan akar tanaman.

Perlakuan paling optimal ialah pemberian formula POC 3:7 dengan kombinasi asap cair tempurung kelapa dan ekstrak kulit bawang merah menunjukkan rata-rata tinggi tanaman paling tinggi yaitu 17,9 cm. Perlakuan lainnya yang memiliki tinggi sedikit berbeda dari formula POC



3:7 adalah formula POC 1:0 dan 1:1 yaitu masing-masing memiliki nilai rata-rata 15,46 cm dan 16,96 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian formula POC tidak memberikan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pertumbuhan yang paling rendah ialah pada perlakuan kontrol dengan rata-rata tinggi tanaman 8,13 cm.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa frekuensi pemberian formula POC memberi pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bayam. Perlakuan yang memberikan tinggi tanaman terbaik berada pada perlakuan 15 HST yang mendapatkan rerata paling tinggi sebesar 16,05 cm.

### Jumlah Helai Daun Tanaman Bayam

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 memberikan hasil bahwa pemberian formula POC berbeda berpengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah daun tanaman bayam. Jumlah daun terbanyak terdapat pada formula POC 3:7 dengan rerata jumlah daun 8 helai dan berbeda nyata dengan tanaman 0:0 (kontrol). Jumlah daun terbanyak ini sejalan dengan nilai tinggi tanaman tertinggi yang juga terdapat pada formula POC 3:7. Sedangkan, jumlah daun terendah terdapat pada tanaman bayam tanpa formula POC (kontrol) dengan rerata jumlah daun sebanyak 4,33 helai.

Magnesium (Mg) termasuk lima unsur terbanyak yang terdapat dalam kulit bawang merah dengan konsentrasi sebesar 1285 mg/Kg (Zhivkova, 2021). Unsur ini adalah komponen penting dari klorofil dan berperan dalam proses fotosintesis serta transportasi fosfat. Magnesium juga dapat mempercepat pembentukan daun.

Asap cair tempurung kelapa berperan aktif dalam proses pertumbuhan jumlah daun. Hal ini disebabkan asap cair memiliki kandungan metanol yang dapat bermanfaat untuk mempercepat dalam

pertumbuhan daun. Metanol juga dapat bertindak sebagai penghambat fotorespirasi tanaman dan sumber karbon yang akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Doni et al., 2023).

Berdasarkan analisa statistik pengaruh frekuensi pemberian formula POC terhadap jumlah daun bayam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan beberapa frekuensi pemberian formula POC tidak berpengaruh nyata. Dari hasil analisis menggunakan ANOVA pada taraf 5% terhadap jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun. Frekuensi pemberian formula POC 7 HST memberikan hasil terbaik dengan nilai rerata 7,40 helai dibandingkan pemberian POC yang lain demikian pula tanpa pemberian formula POC jumlah daun dalam setiap tanaman memiliki rerata 4,33 helai.

### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

Formula POC berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman bayam tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun tanaman bayam. Formula POC terbaik yang digunakan terhadap kelangsungan pertumbuhan tanaman bayam adalah formula POC 3:7 (asap cair tempurung kelapa : ekstrak kulit bawang merah) yang memberikan rata-rata tinggi tanaman 17,9 cm dan jumlah daun 8 helai.

Frekuensi pemberian formula POC asap cair tempurung kelapa dan ekstrak kulit bawang merah tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman bayam.

### DAFTAR PUSTAKA

Anastasia, I., Izatti, M., & Suedy, S. W. A. (2014). Pengaruh Pemberian

- Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor L.*). *Jurnal Biologi*, 3(2), 1–10.
- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2023). Optimalisasi ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa L*) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 3(1), 30–37.  
<https://doi.org/10.56399/jst.v3i1.32>
- Bagaskara, A., & Wicaksono, K. P. (2020). Pengaruh Pemberian Wood Vinegar Batok Kelapa dan Indole-3-Butyric Acid (IBA) terhadap Pertumbuhan Pucuk Tanaman Teh (*Camellia sinensis (L.) Kuntze*). *Jurnal Produksi ...*, 8(3), 329–338.  
<http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1389>
- Banu, L. S. (2020). Review: Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah dan Ampas Kelapa sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Tanaman Sayuran. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(2), 148–155.  
<https://doi.org/10.52643/jir.v11i2.1125>
- Damanik, D. L., Novianti, S., Ifana, C. A., Firmansyah, L., Wandira, S., Fauzillah, R., Dewi, R., Rakanu, A., Gupi, A. F., Hanifa, S., Anwar, R., & Fauzi, I. A. (2022). Pestisida Nabati Berbahan Baku Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) untuk Mengatasi Hama Penting pada Tanaman Asparagus (*Asparagus officinalis*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Oktober*, 4(2), 151–158.
- Doni, D., Ekyastuti, W., & Oramahi, H. A. (2023). Respon Pertumbuhan Semai Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) Terhadap Pemberian Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 2(2), 258–267.  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jlht/article/view/61820/75676596218>
- Elsyana, V., & Tutik. (2018). Penapisan Fitokimia dan Skrining Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2), 107–114.
- Fajri, A. N., & Suparti, S. (2022). Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L*) secara Hidroponik menggunakan Ekstrak Limbah Bawang Merah. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional ...)*, 232–237.  
<https://proceedings.ums.ac.id/index.php/snpbs/article/view/1764%0Ahttps://proceedings.ums.ac.id/index.php/snpbs/article/download/1764/1721>
- Heryan, T., Baharta, R., Purwasih, R., & Ramadhan, M. G. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Air Cucian Beras dan Air Kelapa pada Budidaya Bayam Sistem Wick. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 7(2), 57–63.  
<https://doi.org/10.30869/jtpg.v7i2.947>
- Isa, I., Musa, W. J. A., & Rahman, S. W. (2019). Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*). *Jamb.J.Chem.*, 2019, 01(1), 15–20.
- Jatra, A. T., Banu, L. S., & M. Sholihah, S. (2021). Pengaruh Dosis Kompos Kulit Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Sawi Samhong (*Brassica rapa*). *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2), 122–132.

- <https://doi.org/10.52643/jir.v12i2.1873>
- Kurniawati, D., Rahayu, Y. S., & Fitrihidajati, H. (2018). Pengaruh pemberian pupuk cair organik dari limbah organ dalam ikan terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 7(1), 1–6.
- Lessy, N. S., & Pratiwi, A. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Bakpia dan Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau (*Amaranthus viridis* L.). *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 117–128.  
<https://doi.org/10.26877/bioma.v9i1.6038>
- Ohorella, Z. (2012). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (. *Jurnal Agroforestri ISSN: 1907-7556*, 7, 1–7.
- Pratiwi, A., Saida, S., & Suriyanti, S. (2023). Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L. ). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 3(3), 75–82.  
<https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i3.270>
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Bagian Kimia Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 1–8.
- Sari, Defiani, M. R., & Suriani, N. L. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dan Cangkang Telur Ayam Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L.). *Simbiosis X*, 10(1), 52–63.  
<https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2022.v10.i01.p05>
- Winarni, Gusmailina, & Komarayati, S. (2021). A review : The utilization and its benefits of liquid smoke from lignocellulosic waste A review : The utilization and its benefits of liquid smoke from lignocellulosic waste. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1–12.  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/914/1/012068>
- Zhivkova, V. (2021). Determination of nutritional and mineral composition of wasted peels from garlic, onion and potato. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 13(3), 134–146.  
<https://doi.org/10.34302/crpjfst/2021.13.3.11>